

М.Н.ЗАХАРОВ, Ю.В.ТИМОФЕЕВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СБОРКИ МНОГОПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ.

В роботі досліджено технологічне забезпечення складальних процесів багатопозиційних систем механічної обробки за допомогою просторових розмірних ланцюгів.

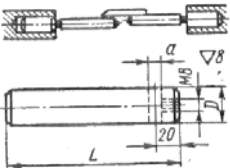
В работе исследуется технологическое обеспечение сборки многопозиционных систем механической обработки с помощью пространственных размерных цепей.

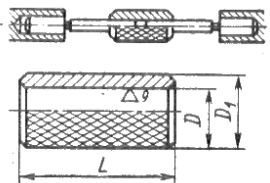
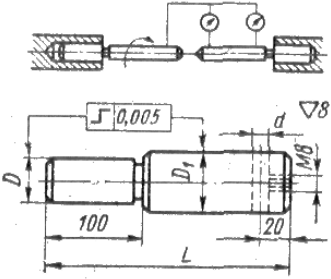
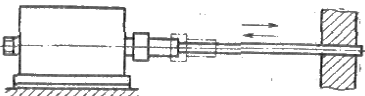
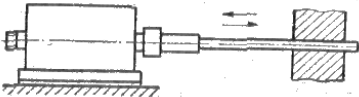
Сборку многопозиционных систем механической обработки производят по монтажному шаблону или эталонной детали, имеющую необходимые элементы базирования и закрепления и проверяют параллельность осевого перемещения и точность совпадения осей шпинделя с соответствующими осями шаблона в зависимости от точности и назначения оборудования следующими методами:

- при сверлении (с небольшой глубиной), цековании и резьбонарезании по контрольным оправкам с проверкой их соосности предварительно с помощью лекальной линейки и окончательно с помощью контрольных втулок;
- при сверлении, зенкерования большей точности ступенчатой контрольной оправкой, которая вставляется в отверстие шпинделя, второй ее конец входит в отверстие шаблона;
- при растачивании, развертывании, сверлении глубоких отверстий предварительно с помощью лекальной линейки или ступенчатых оправок, или контрольных втулок и окончательно — двумя индикаторами см. табл. 1.

Таблица 1

Проверка соосности оси шпинделя и оси отверстия в монтажном шаблоне при сборке многопозиционных систем механической обработки.

Операция	Эскиз	Примечание
Выверка и контроль точности совпадения осей отверстий шпинделя и шаблона (эталонной детали) с помощью лекальной линейки		

Операция	Эскиз	Примечание
Выверка и контроль точности совпадения осей отверстий шпинделя и шаблона (эталонной детали) с помощью контрольной втулки		
Выверка и контроль точности совпадения осей отверстий шпинделя и шаблона (эталонной детали) с помощью индикаторов		Отклонения не более 0,03
Выверка и контроль точности совпадения отверстий шпинделя и шаблона с помощью ступенчатой оправки		Перемещение оправки должно быть легким без заеданий
Выверка и контроль параллельности осевого перемещения шпинделя с помощью ступенчатой оправки		Перемещение оправки должно быть без заеданий

Методы достижения необходимой точности межосевого расстояния представленные в табл. 1 вполне приемлемы при полной обработке поверхности на одной позиции или при обработке не точных поверхностей на нескольких технологически связанных позициях. Однако, исследования обработки точных поверхностей на нескольких технологически связанных позициях показывают, что требуемая чертежом точность координат отверстий достигается с большими трудностями, а величина отклонения координат на промежуточных переходах настолько велика, что ее трудно устранить на последнем технологическом переходе.

До недавнего времени считалось, что точность обработки, долговечность и работоспособность деталей обеспечиваются конечной операцией механической обработки. В результате исследований установлена

зависимость точности размеров и качества обработанных поверхностей от способа формирования поверхностей перед выполнением конечной операции обработки резанием, т.е. существует технологическая наследственность при обработке поверхностей деталей.

Технологическая наследственность проявляется в виде копирования исходных геометрических погрешностей формы детали. Если на начальных операциях имели место погрешности формы, например овальность отверстия при расточке, то они скажутся и на последующих операциях.

До настоящего времени не проводился анализ влияния технологической наследственности многопозиционных систем механической обработки на окончательную точность обработки на них. Поэтому конструктор решает вопросы обеспечения требуемой точности на основе личного опыта, что нередко приводит к тому, что после введения вновь созданного оборудования в производство не удается обеспечить требуемую точность обработки детали.

При исследовании геометрической точности многопозиционных систем механической обработки было выявлено, что плоско проекционные размерные цепи, определяющие точность взаимного расположения инструмента и обрабатываемой поверхности, имитируемой при сборке монтажным шаблоном, не могут обеспечить представление о технологической наследственности уникального агрегатированного оборудования. Поэтому необходимо исследовать и оптимизировать размерные взаимосвязи агрегатов, комплектующих позиции обработки многопозиционного оборудования, а также выявить взаимосвязи этих позиций, что позволит создать методы управления качеством изготовления многопозиционных систем механической обработки в зависимости от требований обеспечения технологической наследственности и его целевого назначения.

В последнее время во многих отраслях машиностроительного производства при комплексном подходе к конструированию и изготовлению широкое применение находит пространственное моделирование. Наиболее традиционными областями использования является моделирование объемных изображений с целью их дальнейшего конструкторско-технологического анализа. Здесь важным является отображение на трехмерной модели технологических требований, которые в последующем должны учитываться при изготовлении элементов и сборке реальных объектов, трехмерные модели которых создаются. Нарастающая в настоящее время тенденция увеличения доли трехмерного моделирования, возможность использования объемных моделей для задания геометрической информации при автоматизированном проектировании, часто исключает необходимость получения традиционно используемых плоско проекционных чертежей. Физические объекты, моделируемые при проектировании, могут быть представлены, как трехмерные объемные изображения на основе проекционной инженерной графики.

Для комплексного решения задач геометрической точности многопозиционных систем механической обработки в наибольшей степени подходят модели, созданные на основе сплошных геометрических конструктивов (solid - модели) см. рис. 1. При использовании solid-моделирования сложная пространственная модель формируется, как совокупность примитивов более простой геометрической формы, сгруппированных между собой посредством Булевых операций (объединения, вычитания, пересечения и др.)

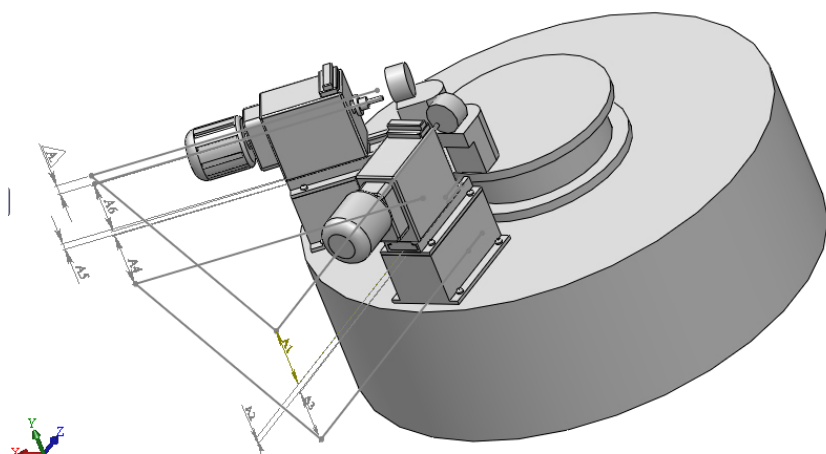


Рис. 1. Solid-модель многопозиционной системы механической обработки и пространственная размерная цепь А.

Построение размерных цепей в пространстве позволяет конструктору совершенствовать свои решения и реализовать их в виде виртуального прототипа, что способствует комплексному решению вопросов геометрической точности сложноструктурного многопозиционного металлорежущего оборудования. 3D моделирование размерных взаимосвязей изделия позволяет: наглядно представлять точностные выходные параметры; анализировать в пространстве точность изготовления и сборки отдельных сборочных единиц и оборудования в целом; комплексно выявлять доминирующие погрешности и намечать конкретные пути для уменьшения их значений и степени влияния на геометрическую точность оборудования в целом.

Список литературы: 1. Мельниченко О.А. Основи технологічності конструкцій та складання металорізального устаткування: Навч. посібник для студентів машинобудівних спеціальностей.- Харків: УНПА, 1997.-92с. 2. Агрегатные станки средних и малых размеров / Ю.В.Тимофеев, В.Д. Хицан, М.С. Васерман, В.В. Громов; Под. общ. ред. Ю.В.Тимофеева.-М.:Машиностроение, 1985.-248с.

Поступила в редколлегию 12.12.2008